

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-105912

(43)Date of publication of application : 24.04.1989

(51)Int.Cl.

G02F 1/133  
G02F 1/133

(21)Application number : 62-263174

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 19.10.1987

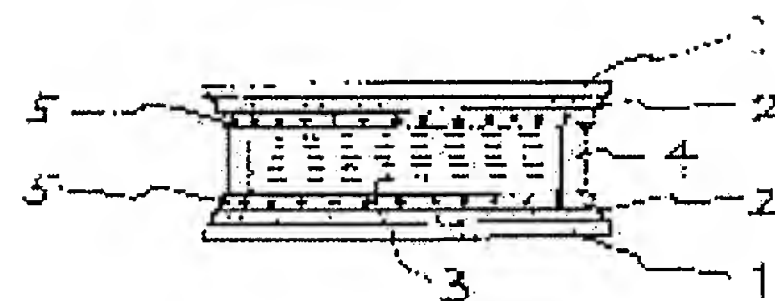
(72)Inventor : AOKI KAZUO

## (54) LIQUID CRYSTAL ELECTRO-OPTIC ELEMENT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a light crystal electro-optic element which is bright and has a high contrast by using a high-polymer compd. as the orientation-treated layers for a liquid crystal on the surface of base bodies having electrodes.

CONSTITUTION: This liquid crystal electro-optic element consists of the base bodies 1 having the transparent electrodes, the rubbing-treated layers 2 consisting of the high-polymer compd. such as polyimide, liquid crystal 3, spacers 4 and layers 5 of the oriented high-polymer compds. The four embodiments consisting of such constitution and the two reference examples by the conventional method are compared. Then, the opening angle at the time of memory is about  $30^\circ$  in the case of using the oriented films formed by orienting the high-polymer compd. by the rubbing treatment as the orientation-treated layers as with this liquid crystal element, while the opening angle at the time of memory in the conventional case of adopting the rubbing treatment of the high-polymer compd., i.e., polyimide as the orientation treatment method is about  $15^\circ$ . The liquid crystal electro-optic element which is bright and has the high contrast is thus obtd.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-105912

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

G 02 F 1/133

識別記号

3 1 7  
3 1 5

庁内整理番号

8806-2H  
8806-2H

⑭ 公開 平成1年(1989)4月24日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 液晶電気光学素子

⑯ 特 願 昭62-263174

⑰ 出 願 昭62(1987)10月19日

⑱ 発 明 者 青 木 和 雄 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑲ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 最 上 務 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

液晶電気光学素子

2. 特許請求の範囲

(1) 電極を有する基体表面の液晶の配向処理層として、高分子化合物を用いる事を特徴とする液晶電気光学素子。

(2) 上記高分子化合物が、液晶性を示す高分子化合物である事を特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶電気光学素子。

(3) 上記高分子化合物の分子長軸が一方向に揃った状態である事を特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項記載の液晶電気光学素子。

(4) 上記高分子化合物の分子長軸を一方向に揃える手段として、ラビング方法を用いる事を特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項又は第3項のいずれかに記載の液晶電気光学素子。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は液晶素子に関し、特にカイラルスメックチック液晶を用いた液晶素子に関する。

(従来の技術)

液晶素子は、第2図に示すように少なくとも透明電極を有する基体1、ポリイミド等のラビング処理層2、封入液晶3、スペーサー4で構成されており、特に、ラビング処理層2は封入液晶3の初期配向を制御するうえで必要不可欠な構成要素である。

従来、ネマチック液晶を用いた液晶素子においては、液晶の初期配向を制御するために、配向処理方法として、ポリイミド等の有機物を上下基体上に塗布しラビング処理を行う、もしくは、上下基体上にS10等の斜方蒸着を行う等が一般的に用いられている。

( 発明が解決しようとする問題点 )

しかしながら、強誘電性スメクチック液晶においては、ネマチック液晶とは分子の凝集状態が異なり、現行の配向処理方法では、均一な、スメクチック液晶の良好なモノドメインが得られにくい。

一方、たとえモノドメインが得られたとしてもメモリー性が良好な配向になるとは限らない。すなわち、強誘電性スメクチック液晶特有の記憶効果は液晶分子の配向のみでなく液晶と基体表面の相互作用に帰因するエネルギー準位に大きく影響される。又、急峻なしきい値特性も液晶のみでなく、液晶の接する基体表面の状態が重要な因子となっている。我々は、以前、特開昭59-214824号で述べたように、一基体表面にポリイミドを塗布し、さらにラビング処理を行い、他の一方は、透明電極を有する基体表面を無処理のまま使用し、強誘電性スメクチック液晶を封入した液晶電気光学装置を製造した。しかしながら、配向は非常に良好であったが、前述の記憶効果及びし

本発明は、上記問題点を解決するためのものであり、その目的は、メモリー性が安定かつ良好なしきい値特性を示す生産性の良い液晶電気光学素子を提供する事である。

( 問題点を解決するための手段 )

本発明は、電極を有する基体表面の液晶の配向処理層として高分子化合物を用いる事を特徴としている。さらに詳細に述べるならば、前記高分子化合物が液晶性を示す高分子化合物であり、かつ前記液晶性高分子をラビングを用いて配向させ、その液晶性高分子を配向膜として用いる事を特徴としている。

( 実施例 )

以下に実施例を挙げ本発明を具体的に説明するが、本発明の効果は本実施例で使用了化合物、液晶材料に限定されるものではなく、他の高分子化合物もしくは、他の液晶材料を用いても同様の効果を得ることができる。

きい値の急峻性は充分なものではなかった。

強誘電性液晶の配向処理方法として簡便なポリイミド膜のラビング方法には、もう一つ大きな問題点がある。それは、双安定状態における見かけの開き角がラビングする事によって小さくなる事である。

ラビング法は、液晶セルに一軸性を付与し、液晶分子は液晶本来の開き角(分子の傾き角の2倍の値であり以降20と略す)の位置からラビング軸の方向へ、液晶分子が引き寄せられる結果である事が脇田らによって報告されている。

( National Technical Report .  
Vol 33 . No 1 Feb . 1987 )

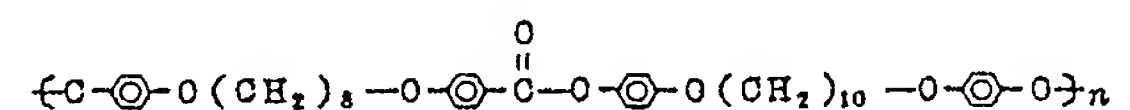
さらに、特開昭61-42618号において、我々は、強誘電性液晶の配向方法として液晶性を示す高分子化合物を配向膜として用いる方法を示したが、製造工程において、磁界を用いた場合は、高分子化合物の配向にかなりの時間がかかり、生産性が劣る。又は、生産時の歩留りも悪いという問題点がある。

なお、第1図に本発明の液晶電気光学素子の一例の断面図を示した。1は透明電極を有する基体、2はポリイミド等の高分子化合物のラビング処理層、3は液晶、4はスペーサー、5は配向した高分子化合物の層を表す。

実施例-1

透明電極を有する2枚の基体表面にスピナーを用いてポリイミドを塗布し、270℃で30分焼成した。その後、一方の基体表面にラビング処理を行った。

次に示す構造式の高分子液晶化合物



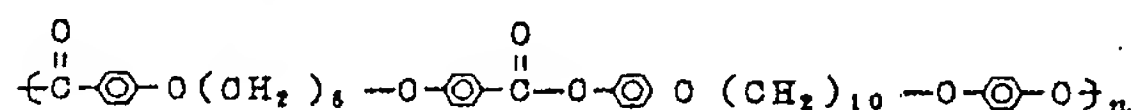
の0.7wt%テトラヒドロフラン溶液を調製し、前記ラビング処理を行った1基体表面にスピナーを用いて塗布した。130℃で15分熱処理を行い、テトラヒドロフランをとばし本高分子化合物を液晶状態に保ち、ラビング方向に配向させた。このようにして得られた配向処理済み2枚の基体をスペーサーを介して接合密封し強誘電性

液晶を加圧もしくは減圧注入し液晶電気光学素子を作成した。本セル内において、強誘電性液晶はラビング方向、すなわち、高分子液晶化合物の分子長軸方向に配向し、均一なモノドメインとなっていた。用いた強誘電性液晶化合物は、チッソ社製、C S - 1 0 1 1 である。本液晶セルに±15Vのパルスを印加しメモリー性を評価したところメモリー時の開き角は31度であった。

#### 実施例-2

透明電極を有する2枚の基体表面にスピナーを用いてポリイミドを塗布し、270℃で30分焼成した。その後、2枚の基体表面にラビング処理を行った。

次に示す構造式の高分子化合物

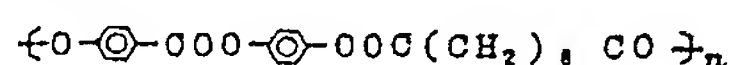


の0.7wt%テトラヒドロフラン溶液を調製し、前記ラビング処理を行った2枚の基体表面に、スピナーを用いて塗布した。180℃で15分熱処理を行いテトラヒドロフランをとばし、本

80℃で15分間熱処理を行いクロロホルムを蒸発せしめ、本高分子化合物を液晶状態に保ちラビング方向に配向させた。このようにして得られた配向処理済み2基体を実施例1と同様にして液晶電気光学素子を作成した。本セル内においても強誘電性液晶はラビング方向、すなわち、高分子液晶化合物の分子長軸方向に配向し、均一なモノドメインとなっていた。用いた強誘電性液晶化合物はチッソ社製C S - 1 0 1 1 である。本液晶セルに±15Vのパルスを印加しメモリー性を評価したところメモリー時の開き角は29度であった。

#### 実施例-4

実施例1及び2における高分子化合物を次に示す構造式



の高分子化合物に変え、実施例1及び2と同様にして液晶電気光学素子を作成したところ、実施例1及び2と同様の効果が得られた。

高分子化合物を液晶状態に保ちラビング方向に配向させた。このようにして得られた配向処理済み2枚の基体をスペーサーを介して接着密封し強誘電性液晶を加圧もしくは減圧注入し液晶電気光学素子を作成した。本セル内において、強誘電性液晶はラビング方向、すなわち、高分子液晶化合物の分子長軸方向に配向し、均一なモノドメインとなっていた。用いた強誘電性液晶化合物は、チッソ社製C S - 1 0 1 1 である。本液晶セルに±15Vのパルスを印加しメモリー性を評価したところメモリー状態の開き角は30度であった。

#### 実施例-3

透明電極を有する1枚の基体表面にスピナーを用いてポリイミドを塗布し、270℃で30分焼成した。その後前記基体表面にラビング処理を行った。

次に示す構造式の高分子化合物

$\text{-(O-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{)}_8\text{CO}_2\text{)}_n$  の0.5%クロロホルム溶液を調製し、前記ラビング処理を行った1基体表面にスピナーを用いて塗布した。

#### 参考例-1

透明電極を有する2枚の基体表面にスピナーを用いてポリイミドを塗布し、270℃で30分焼成した。その後2枚の基体表面にラビング処理を行った。このようにして得られた配向処理済み2基体をスペーサーを介して接着密封し、強誘電性液晶を加圧、もしくは減圧封入し液晶電気光学素子を作成した。本セル内において、強誘電性液晶分子はラビング方向に配向し、均一なモノドメイン性を示した。用いた液晶はチッソ社製C S - 1 0 1 1 である。本液晶セルに±15Vのパルスを印加しメモリー性を評価したところメモリー時の開き角は13度であった。

#### 参考例-2

透明電極を有する2枚の基体表面にスピナーを用いてポリイミドを塗布し、270℃で30分焼成した。その後1基体表面にラビング処理を行った。このようにして得られた配向処理済み2基体をスペーサーを介して接着密封し、強誘電性液晶を加圧、もしくは減圧封入し液晶電気光学素子

を作成した。本セル内において、強誘電性液晶分子はラビング方向に配向し、均一なモノドメイン性を示した。用いた液晶はチップ社製C8-1011である。本液晶セルに±15Vのバースを印加しメモリー性を評価したところメモリー時の開き角は15度であった。

〔発明の効果〕

本発明の効果は、前記実施例及び参考例を参照すれば明らかである。すなわち、従来高分子化合物をポリイミドのラビング処理を配向処理方法としたメモリー時の開き角は15度前後となるのに対し、本発明では高分子化合物をラビング処理で配向せしめた配向膜を配向処理層として用いた場合はそのメモリー時の開き角は30度前後となり明るく、コントラストの高い液晶電気光学素子を提供する事ができる。

断面図である。第2図は、従来の液晶電気光学素子の断面図の一例を示す図である。

- 1 ……透明電極を有する基体
- 2 ……ポリイミド等のラビング処理層
- 3 ……封入液晶
- 4 ……スペーサー
- 5 ……配向した高分子化合物の層

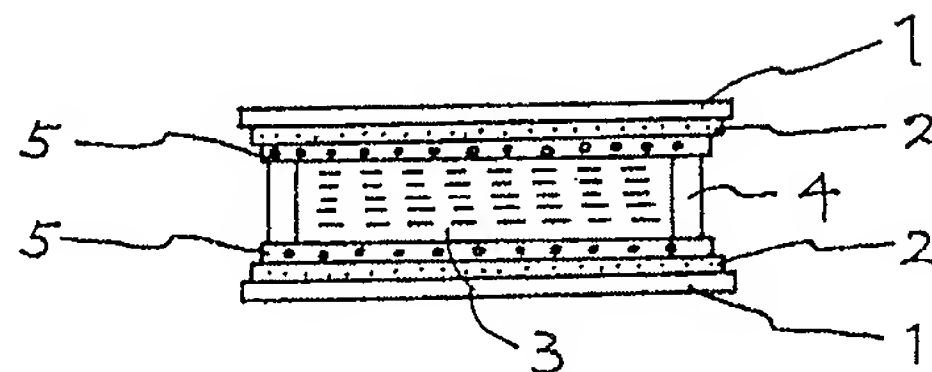
以上

出願人 セイコーエプソン株式会社  
代理人 弁理士 最上 務(他1名)

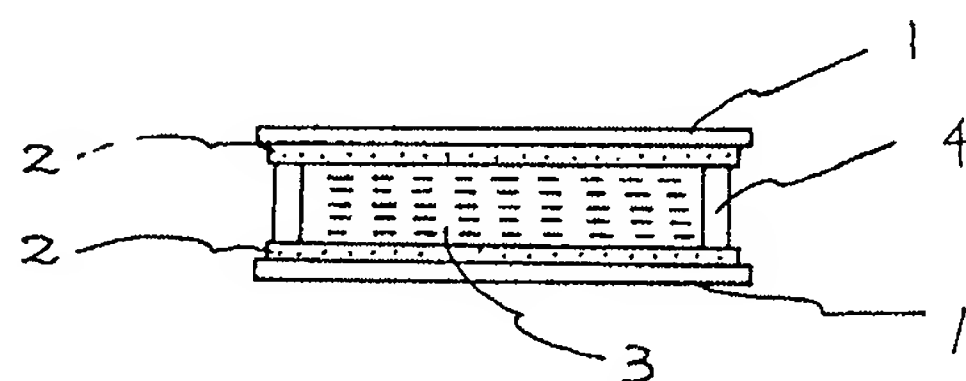


4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の液晶電気光学素子の一例の



第1図



第2図



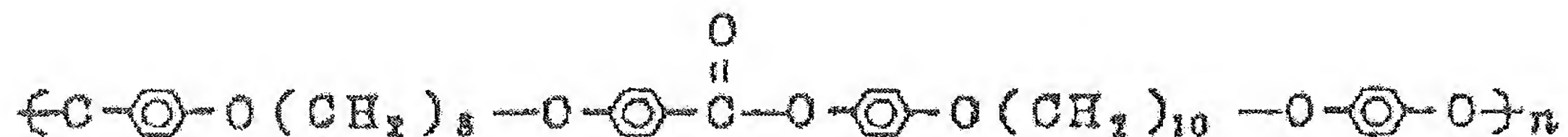
<Japanese Patent Application Publication No. 1-105912>

Page 2, Right Lower Column, line 6 to Page 3, Left Upper Column, line 8

Example-1

Polyimide was coated using a spinner on surfaces of two substrates, each of which had a transparent electrode. The resultant was burned at 270 ° C for 30 minutes and then, rubbing treatment was conducted to one surface of the substrate.

A 0.7 wt% tetrahydrofuran solution of a polymer liquid crystal compound having the following chemical structure was prepared and coated using a spinner on the surface of one substrate to which the rubbing treatment was conducted.



The resultant was heat-treated at 130° C for 15 minutes to dry the tetrahydrofuran, and to keep the polymer compound in a liquid crystal status and aligned in the rubbing direction. Thus obtained two substrates, which underwent the alignment treatment, were tightly adhered each other via spacer. The pressurized or depressurized ferroelectric liquid crystals were then injected to form a liquid crystal electrooptic element. In the cell, the ferroelectric liquid crystals were aligned in the rubbing direction, i.e., a molecular long axis direction of the polymer compound, and exhibited a uniform mono domain alignment. The ferroelectric liquid crystals used were CS-1011® manufactured by CHISSO CORPORATION. A pulse of ±15V was applied to the liquid crystal cell and its memory properties were evaluated. The opening angle was 31 degrees.